

高2023级高三质量监测试题

生物学

注意事项：

1. 考生领到答题卡后，须在规定区域填写本人的姓名、准考证号和座位号，并在答题卡背面用2B铅笔填涂座位号。

2. 考生回答选择题时，选出每小题答案后，须用2B铅笔将答题卡上对应题目的答案标号涂黑，如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。考生回答非选择题时，须用0.5mm黑色字迹签字笔将答案写在答题卡上。选择题和非选择题的答案写在试卷或草稿纸上无效。

3. 考生不得将试卷、答题卡和草稿纸带离考场，考试结束后由监考员统一回收。

一、选择题：本题共15小题，每小题3分，共45分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是最符合题目要求的。

1. 细胞骨架是一种在真核细胞质内纵横交错的蛋白质网架结构，该结构中一定不含
A. 肽键 B. 氢键 C. 磷酸二酯键 D. 二硫键
2. TBK1是一种天然免疫激酶，随着年龄增长它会被异常激活驱动细胞衰老。我国研究团队发现，甜菜碱能通过靶向抑制TBK1活性缓解细胞衰老。下列有关叙述不合理的是
A. 细胞衰老后，细胞内TBK1的活性会出现明显增高
B. 甜菜碱处理衰老细胞，其自由基的数量可能会下降
C. 甜菜碱处理衰老细胞，其代谢速率会高于正常细胞
D. 敲除细胞中的TBK1基因，细胞的衰老速度会减缓
3. 为使DNA分子能跨膜运输进入人工细胞(由脂质体构成)内部，研究者将DNA与表面活性剂CTAB结合形成DNA-CTAB复合物，并溶解于油滴中。油滴进入脂质体后，再通过内部环境的变化使复合物解离，释放出DNA。下列有关叙述错误的是
A. 构成人工细胞膜的主要成分是磷脂分子
B. “DNA-CTAB复合物”进入人工细胞需要消耗能量
C. DNA进入脂质体后，其碱基排列顺序不会发生改变
D. CTAB的作用是与DNA结合，改变DNA的溶解性
4. 哺乳动物雌性个体在胚胎发育早期，细胞中的一条X染色体会发生随机失活，成为巴氏小体(可在分裂间期观察到)，该过程主要与X染色体上Xist基因转录的RNA引发的组蛋白修饰有关，失活的染色体在后续的细胞分裂中仍保持失活状态。下列有关叙述正确的是
A. 巴氏小体的形成属于染色体结构变异
B. 组蛋白是X染色体上Xist基因的表达产物
C. X染色体上的Xist基因不能正常转录和翻译
D. 正常人体细胞可观察到的巴氏小体数量为0或1个
5. 某单基因遗传病的家系中，正常男性 I_1 与正常女性 I_2 生育了患病儿子 II_1 和正常女儿 II_2 、 II_3 。不考虑突变、交叉互换，利用DNA分子杂交技术鉴定该病的遗传方式，最合理的方案是
A. 用与正常基因结合的DNA探针，检测 I_1
B. 用与致病基因结合的DNA探针，检测 I_1
C. 用与致病基因结合的DNA探针，检测 II_1
D. 用与致病基因结合的DNA探针，检测 I_2 或 II_1
6. 体温调节中枢因感染等因素会将“体温调定点”上调，导致身体主动产热、减少散热，引起发烧。一般而言，发烧有三个阶段：发烧初期(体温调定点上移)、高热持续期(体温达到新调定点)、退烧期(体温调定点回落)。下列叙述错误的是
A. “体温调定点”位于人体下丘脑体温调节中枢 B. 发烧初期，机体会感觉到冷并出现打寒颤的现象
C. 体温达到新调定点后，机体将不再产热和散热 D. 退烧期间，皮肤毛细血管舒张，汗液排出增多

7. 核糖体由 rRNA 和蛋白质构成。研究发现,核糖体上的 rRNA 为单链 RNA,能通过折叠构建出含双链区域的特定功能位点,包括 A、P 和 E 位点。A 位点负责锚定带有氨基酸的 tRNA;P 位点用于结合正在合成的多肽链;肽键形成后,tRNA 会在离开核糖体之前,短暂地与 E 位点结合。下列推理正确的是
- A.rRNA 结构的稳定性需要 A-U 和 G-C 配对及氢键维持
 B.翻译时,所有氨基酸在核糖体上均沿 A-P-E 位点移动
 C.P 和 E 位点均有催化氨基和羧基缩合形成肽键的作用
 D.翻译产生的特定氨基酸序列由 rRNA 上的碱基序列决定
8. 对幼儿进行排尿训练时,常在膀胱充盈引发排尿的同时给予口哨“嘘”声刺激,经多次重复后,仅听到口哨声便可诱发排尿。下列相关叙述错误的是
- A.该反射建立的关键是口哨“嘘”声与膀胱充盈刺激多次结合
 B.排尿时脊髓发出的交感神经兴奋,使膀胱收缩、尿道舒张
 C.成人听到哨声不会排尿,说明自主神经系统并不完全自主
 D.幼儿听到“嘘”声信号时,大脑皮层听觉中枢参与信号识别
9. 研究发现,拟南芥中的 FL7 蛋白和 ABA 均能改变 SnRK2 激酶的活性,影响气孔开度,从而提高植株抗旱能力,其中 FL7 蛋白作用机制如图 a 所示。与此同时科学家开展相关实验,结果如图 b 所示。

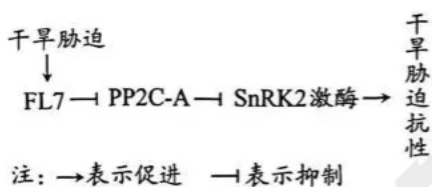


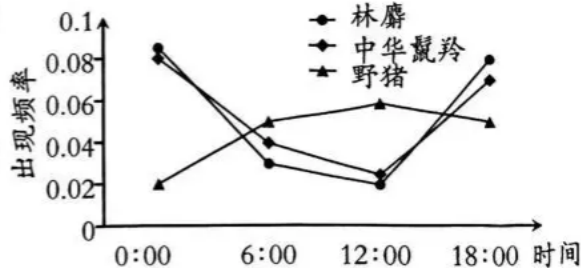
图 a

气孔开度	处理	对照	ABA 处理
植株			
	拟南芥野生型甲	0.40	0.22
	FL7 缺失突变体乙	0.46	0.36
	FL7 基因过表达植株丙	0.33	0.11

注:气孔开度=气孔宽度/气孔长度

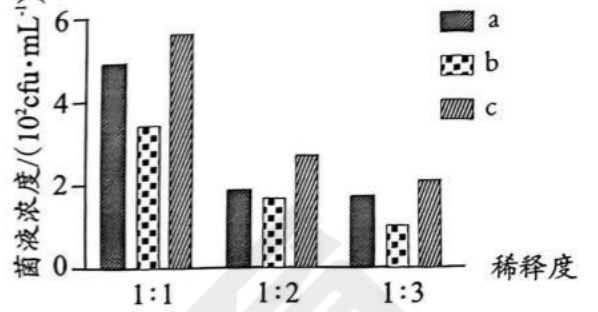
图 b

- 下列叙述错误的是
- A.FL7 通过抑制 PP2C-A 的活性,解除其对 SnRK2 激酶的抑制
 B.实验数据显示,ABA 对 SnRK2 激酶活性的影响大于 FL7 蛋白
 C.甲、乙实验结果表明,ABA 对气孔开度的调节不依赖 FL7 蛋白
 D.若用拟南芥 ABA 受体缺失突变体开展实验,实验结果与丙一致
10. 科研人员利用红外相机拍照技术对某保护区内林麝及其竞争者的活动规律进行长期监测,统计所拍照片中每种动物在不同时间出现的频率,结果如下图。下列相关叙述错误的是
- A.红外相机拍照对动物干扰小,适合调查警惕性高的物种
 B.林麝的活动规律呈夜行性特征,是对竞争与捕食风险的适应
 C.食物匮乏时,林麝与中华鬣羚的种间竞争可能加剧
 D.野猪的活动是影响林麝种群数量的非密度制约因素
11. 研究人员对长江某人工护坡在汛前与汛后的坡面植被进行了取样调查,分析植被演替及对淹没期的适应性。下图为汛前与汛后的植被生长情况对比。下列叙述错误的是
- A.植物群落从坡下缘到坡上缘呈现明显的垂直结构
 B.汛后护坡坡面的物种丰富度和植被生物量低于汛前
 C.汛期将会改变人工护坡植被群落的演替方向和速度
 D.生态护坡应优先选用耐淹、根系固土能力强的物种



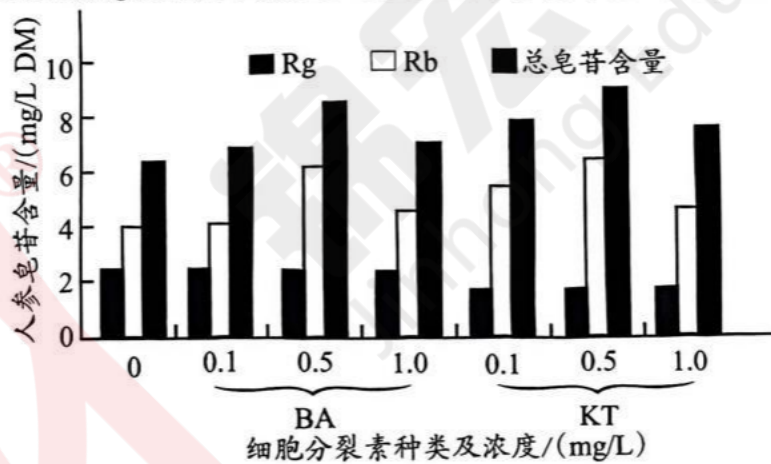
12. 科研人员对比了城市公园与天然森林土壤微生物群落,发现城市公园土壤微生物在碳、氮、磷等养分循环能力上显著高于天然森林,但其基因组规模更小,遗传多样性更低。下列有关叙述正确的是
- A. 城市环境提高了微生物的物种丰富度和基因突变率
 - B. 推测城市公园土壤微生物在环境波动中适应能力更强
 - C. 相同的人为干扰可能驱动了城市微生物向相似方向进化
 - D. 土壤微生物能促进生态系统的物质循环,提高能量传递效率

13. 建立金黄色葡萄球菌皮肤感染动物模型是研究其致病机制的基础。为探究计数方法对该模型的影响,研究人员用无菌生理盐水将金黄色葡萄球菌制成菌悬液,在不同稀释度下采用平板计数法(a)、麦氏比浊法(b)和显微计数法(c)分别测定同一金黄色葡萄球菌菌悬液的浓度,得到如图所示的结果。下列相关叙述错误的是



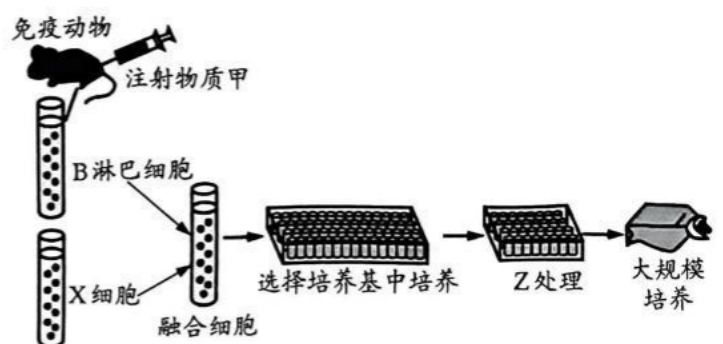
(注:麦氏比浊法的原理是利用光通过菌悬液时,透光度与微生物浓度之间的反比关系来间接测定细菌浓度。)

- A. 制作菌悬液时,需在无菌环境下进行,以减少对菌悬液浓度的影响
 - B. 若菌悬液中死菌比例较高,则b的计数结果可能高于a
 - C. 快速建立动物感染模型时应优先采用a来确定感染剂量
 - D. 三种计数方法中,与菌悬液浓度的真实值相比,b的误差最大
14. 人参皂苷是人参的主要活性成分,具有多种药理作用。研究人员为研究植物激素对人参细胞合成人参皂苷的影响,在添加生长素的人参细胞悬浮培养液中加入不同种类和浓度的细胞分裂素,一段时间后测定人参皂苷Rg、Rb及总皂苷含量(Rg、Rb为不同的人参皂苷类型),结果如图。下列叙述错误的是



- A. 该实验无需培育出完整植株,没有体现植物细胞的全能性
 - B. 与加入KT相比,加入BA对生成Rg具有更显著的促进作用
 - C. 细胞分裂素能提高总皂苷含量,且KT的促进效果优于BA
 - D. BA和KT主要通过促进Rb的含量增加促进总皂苷含量增加
15. 抗人绒毛膜促性腺激素(HCG)单克隆抗体做成的“早早孕诊断试剂盒”具有诊断早、准确率高的特点。下图为抗HCG单克隆抗体制备流程的示意图。下列叙述正确的是

- A. 注射的物质甲为HCG,Z处理的目的是克隆化培养
- B. 图中的融合细胞均为杂交瘤细胞并能产生抗HCG的抗体
- C. 大规模培养需定期用胃蛋白酶处理并更换培养液
- D. 大规模体外培养时,需补充一定浓度的CO₂以维持培养液pH



二、非选择题:本题共5小题,除标注外每空2分,共55分。

16.(10分)

Rubisco(简称R酶)是卡尔文循环中固定CO₂的关键酶,CO₂和O₂能竞争性地与其活性中心结合。当CO₂/O₂比值较高时,R酶能催化C₃与CO₂反应;当O₂/CO₂比值较高时,R酶能催化C₃与O₂反应生成磷酸乙醇酸,进而启动光呼吸过程(图中“—”和“-----”部分)。

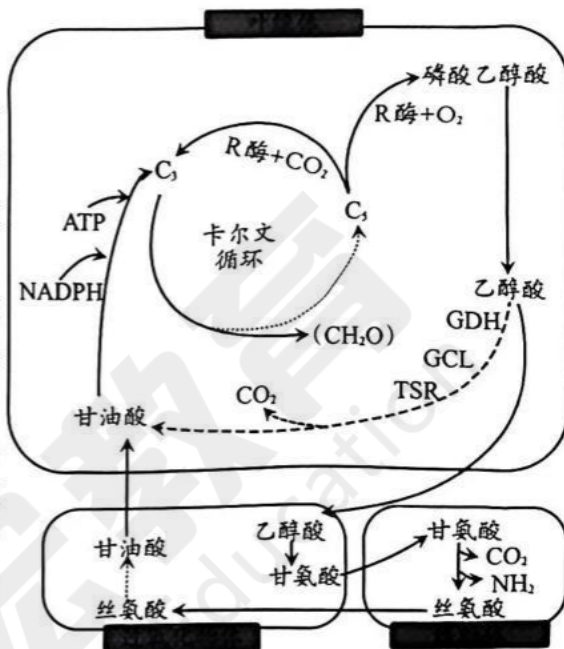
请分析回答:

(1)叶绿体中催化卡尔文循环的R酶分布在_____。

(2)研究发现,磷酸乙醇酸能抑制卡尔文循环中有关酶的活性,导致光合效率降低;但它也能通过系列反应生成_____,使之重新进入卡尔文循环,光呼吸过程伴随_____的消耗,这对植物生存有着积极的意义。

(3)为研究光呼吸中有机物的转化路径,研究人员用¹⁴C标记C₃,将植物置于_____环境,在不同时间内快速终止反应,再提取有机物检测放射性,根据_____推断物质的转化路径。

(4)为减弱光呼吸,科学家通过基因工程技术,将大肠杆菌编码乙醇酸脱氢酶(GDH)、乙醛酸羧化酶(GCL)、酒石酸半醛还原酶(TSR)的基因导入水稻细胞中,构建出光呼吸支路(图中“-----”部分),从而提高水稻产量。请据图,从CO₂角度分析,该转基因水稻产量提高的机制是_____。



17.(10分)

农田尾水中含有大量氮、磷等营养物质,直接排入江河易引发富营养化。科研人员构建了如图所示梯级生态沟渠处理农田尾水,并同步监测生态沟渠与普通沟渠的水体氮含量变化,如图2所示。

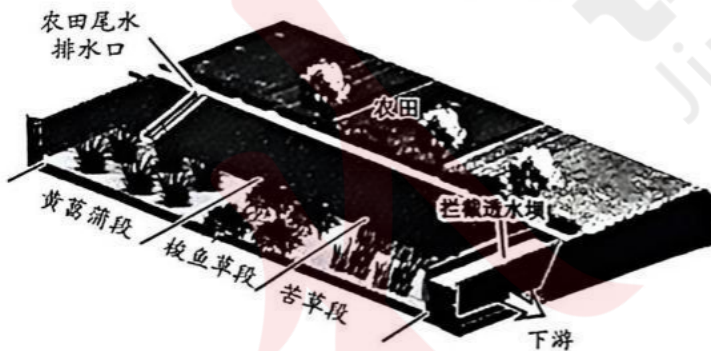


图1

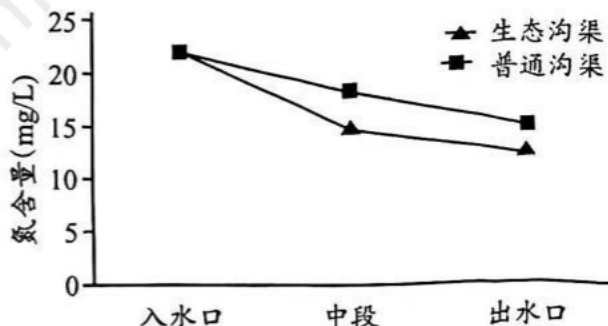


图2

请回答下列问题:

(1)生态沟渠中的所有生物构成_____。

(2)栽种在生态沟渠中的植物需要搭配不同类群,图1中黄菖蒲、梭鱼草属于挺水植物,苦草属于沉水植物,与种植单一类型植物的普通沟渠相比,该生态沟渠在净水方面的优势是_____。

(3)图2为夏季监测结果,结果显示夏季生态沟渠对尾水中氮的净化效果明显,依据是_____。监测还发现,该生态沟渠冬季的氮去除率显著低于夏季,从生物代谢的角度分析,主要原因是_____。

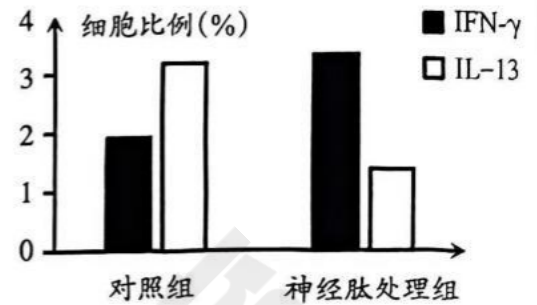
(4)在推广建设生态沟渠时,需根据当地农田面积、降雨水平等合理规划生态沟渠的规模,这主要遵循生态工程的_____原理。定期收割并移出水生植物有助于维持生态沟渠净化水体氮、磷含量的能力,原因是_____。

18.(12分)

辅助性T细胞(Th)由Th0分化而来,包括Th1、Th2等类型。Th1与细胞免疫有关,主要分泌IFN- γ 等细胞因子;Th2与体液免疫有关,主要分泌IL-13等细胞因子。回答下列问题:

(1)T细胞在_____中发育成熟,能分泌各种细胞因子,此外人体内的免疫活性物质还包括_____ (写出2类)等。

(2)机体感染病毒时,神经细胞分泌的神经肽对Th0的分化有调控作用,研究人员用体外培养的Th0进行研究,测定了分泌不同细胞因子的细胞比例,结果如右图。



据此推断,神经肽可促使Th0向着_____细胞的方向分化。

(3)为研究RAMP3对Th0分化的影响,研究人员用病毒分别感染野生型小鼠和RAMP3基因敲除小鼠,以被病毒感染的细胞数量反映机体细胞免疫水平,得出了“RAMP3是Th0分化为Th1的必备因子”。其实验结果应为_____。

(4)为进一步验证神经肽对Th0的作用依赖于RAMP3,有人将Th缺陷小鼠分为2组,进行了以下实验

分组	转入细胞	神经肽	病毒感染
A	野生型Th0	-	+
B	敲除RAMP3基因的Th0	+	+

注:“+”表示施加,“-”表示不施加

上述设计并不严谨,还应设置C组,其处理方式为_____,对3组小鼠体内IFN- γ 进行含量检测和比较,结果应是_____。

(5)研究证实,调控Th0分化的神经肽中,CGRP是诱发偏头痛的关键因子,目前已有CGRP抗体类药物用于偏头痛治疗。结合上述机制分析,长期使用CGRP抗体类药物可能带来的风险是_____。

19.(12分)

反刍动物的瘤胃微生物产生的脲酶可以将尿素分解生成氨,为自身生长提供氮源,但脲酶活性过强会引起动物氨中毒。研究人员在骆驼血清中发现了一种能与脲酶特异性结合的纳米抗体,该抗体能显著抑制脲酶的活性。为了利用毕赤酵母大量合成该纳米抗体,研究人员根据纳米抗体的氨基酸序列,合成了长度为405bp的基因序列(如图1),利用图2质粒构建了重组质粒,图3是研究中可能使用的限制酶。

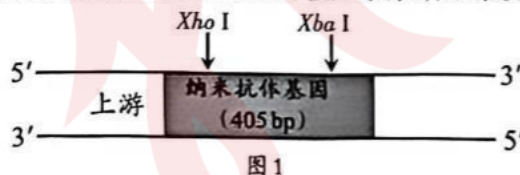


图1

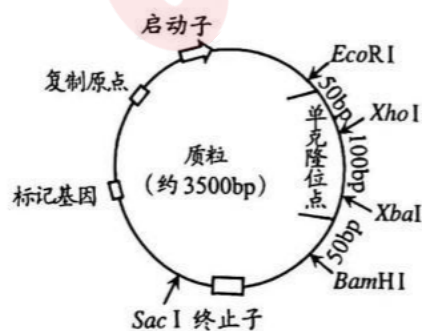


图2

限制酶	识别序列及切割位点
Xho I	5'-C↓TCGAG-3'
Xba I	5'-T↓CTAGA-3'
BamHI	5'-G↓GATCC-3'
EcoRI	5'-G↓AATTC-3'
Sal I	5'-G↓TCGAC-3'
Sac I	5'-GAGCT↓-3'
Spe I	5'-A↓CTAGT-3'

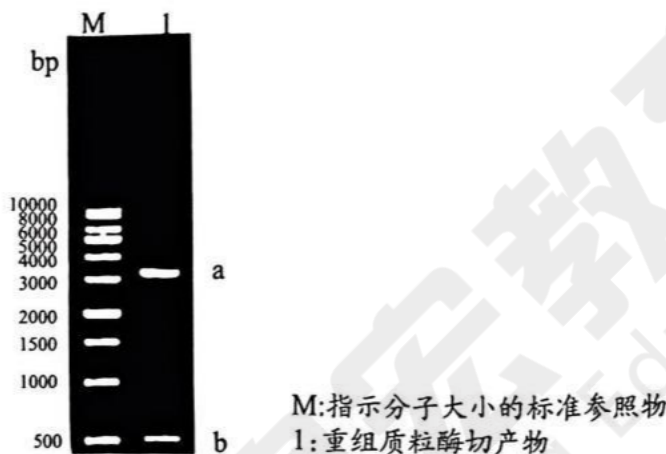
图3

请分析回答：

(1)在体外大量扩增纳米抗体基因需采用_____技术,耐高温的DNA聚合酶在该技术的_____步骤中起作用。

(2)研究人员为将目的基因插入图2质粒的单克隆位点,采用限制性内切酶*Xho* I 和 *Xba* I 切割质粒;在扩增目的基因时,应在上游引物的5'添加_____酶切位点,下游引物的5'添加_____酶切位点。

(3)研究人员采用限制性内切酶*Eco*R I 和 *Bam*H I 对构建的重组质粒进行双酶切,用琼脂糖凝胶电泳鉴定重组质粒构建是否成功,如果构建成功,电泳结束后回收酶切产物中的目的基因,以便进一步测序。电泳结果如下图。



请分析回答：

①不采用*Xho* I 和 *Xba* I 双酶切的原因是_____；

②应回收片段_____ (填图中字母),用于目的基因进一步测序鉴定。

(4)直接向毕赤酵母细胞导入重组质粒,该重组质粒容易在细胞有丝分裂过程中随机丢失,科研人员用*Sac* I 对重组质粒酶切后再导入,纳米抗体合成能力却能够在子细胞中稳定遗传,请分析原因是_____。

20.(11分)

玉米雄性不育系在育种上有重要的价值。某种玉米雄性不育性状受细胞质基因和细胞核基因的共同控制,其中细胞质中不育基因为S,可育基因为N,细胞核基因中不育基因为a,可育基因为A(位于5号染色体上),可育基因能够抑制不育基因的表达。请分析回答：

(1)育种时玉米雄性不育系作_____ (填“母本”或“父本”)。

(2)雄性不育的基因型可用“细胞质基因(细胞核基因)”表示,在基因型为N(aa)、N(Aa)、N(AA)、S(aa)、S(AA)、S(Aa)中,只有基因型为_____的玉米表现为雄性不育,以此作为亲本,分别与其它基因型个体杂交,其中,与_____杂交时,后代表现育性分离。

(3)科研人员将A基因、D(花粉致死基因)、Y(种子颜色标记基因)连锁在一起,导入上述雄性不育玉米细胞并整合到7号染色体上,获得雄性可育品系甲。品系甲自交时,产生的可育雄配子基因型为_____；产生的雌配子种类及比例为_____。科研人员将Y基因与A基因连锁导入玉米细胞的目的是_____。